

JC932 U.S. PRO
09/690755
10/18/00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.

願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月18日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第295391号

願 人
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

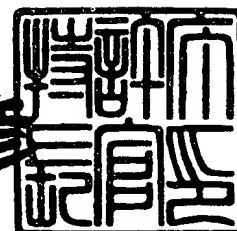
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 886710

【提出日】 平成11年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/405
H04N 1/52

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 杉崎 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094330

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 正紀

【選任した代理人】

【識別番号】 100079175

【弁理士】

【氏名又は名称】 小杉 佳男

【選任した代理人】

【識別番号】 100109689

【弁理士】

【氏名又は名称】 三上 結

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、該画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳した時の、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像上の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理方法において、

画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とを異ならせるように、

前記網パターンを構成する、1つの網点に対応するドットセルを単位として該網パターンを見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部が、ドットセルが重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的にドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列されてなる網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とを異ならせるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する前記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する前記第 2 の網%どうしをそれぞれ相互に異ならせるように、

前記網パターンを構成する、1つの網点に対応するドットセルを単位として該網パターンを見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部が、ドットセルが重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的にドットセル

相互間で異なる複数種類のドットセルが配列されてなる網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 画像上のピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、形状上は同一の成長過程を辿るとともに少なくとも一部の平均網%範囲内において成長の程度が相互に異なるドットパターンを形成する複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 画像上のピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、相互に同一の網%を保ちながら成長するとともに少なくとも一部の網%範囲内において形状が相互に異なるドットパターンを形成する複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 相互に異なる方向に関する前記第 1 の網%のうちの最小網%と、相互に異なる方向に関する前記第 2 の網%のうちの最大網%との差異が 1 % 以上となるように、重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的に調整された閾値が配列された複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を二値に変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記第 2 の画像データ上でドットパターンが接するか否かを判定することにより、前記第 1 の網%および前記第 2 の網%を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記第 2 の画像データに基づく網点画像を出力し、該網点画像上で、ドットパターンが接するかを判定することにより、前記第 1 の網%および前記第 2 の網%を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理方

法。

【請求項 9】 画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理装置において、

前記第 1 の画像データにより表わされる画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像上の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データを生成するデータ変換処理を実行するデータ変換部と、

前記網パターンを 1 つの網点に対応するドットセルを単位として見たときに、該ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部がドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列された網パターンであって、前記データ変換部において、この網パターンを用いて、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるドットパターンが得られるように閾値が調整された網パターンを記憶する網パターン記憶部とを備え、

前記データ変換部が、前記網パターン記憶部に記憶された網パターンを用いて前記データ変換処理を実行するものであることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】 前記網パターン記憶部が、前記網パターンを 1 つの網点に対応するドットセルを単位として見たときに、該ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部がドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列された網パターンであって、前記データ変換部において、この網パターンを用いて、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドット

トパターンの第 2 の網%とが異なるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する前記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する前記第 2 の網%どうしが相互に異なるドットパターンが得られるように閾値が調整された網パターンを記憶するものであることを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】 画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理装置において、

前記第 1 の画像データにより表わされる画像に、補正值の配列からなる補正パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と補正パターンの補正值との間で演算を行なって画像上の各ピクセルのピクセル値を補正することにより、画像を構成する複数のピクセルの補正後のピクセル値を表わす第 3 の画像データを生成するデータ補正処理を実行するデータ補正部と、

前記データ補正部で生成された第 3 の画像データにより表わされる画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データを生成するデータ変換処理を実行するデータ変換部とを備え、

前記データ補正部が、前記補正パターンを、1 つの網点に対応する補正セルを単位として見たときに、該補正セル上に配列された補正值のうちの少なくとも一部が補正セル相互間で異なる複数種類の補正セルが配列された補正パターンであって、かつ、前記データ変換部において、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記データ変換処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンを用いて前記データ補正処理を実行するものであることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 2】 前記データ補正部が、前記補正パターンを、1 つの網点に対応する補正セルを単位として見たときに、該補正セル上に配列された補正值の

うちの少なくとも一部が補正セル相互間で異なる複数種類の補正セルが配列された補正パターンであって、かつ、前記データ変換部において、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら前記データ変換処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、該同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する前記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する前記第 2 の網%どうしがそれぞれ相互に異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンを用いて前記データ補正処理を実行するものであることを特徴とする請求項 1 1 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす画像データ（ピクセル値データ）を、網点画像出力用の、各網点のドットパターンを表わす画像データ（網点データ）に変換する処理を行なう画像処理方法、およびその処理の実行に用いられる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より印刷機や一部のカラープリンタ等では、網点データに基づく網点画像が形成されている。

【0003】

ここで、網点画像形成の基になる網点データを生成するにあたっては、従来より、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす画像データ（ピクセル値データ）を、その画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像上のピクセルのピクセル値を二値以上の多値（典型的には二値）に変換され、このような変換により、各網点のドットパターンを表わす画像データ（

網点データ) が生成される。

【 0 0 0 4 】

以下、印刷機で網点画像を出力する場合を例に挙げて網点データの生成過程についてさらに説明する。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、印刷システムの一例を示すブロック図である。

【 0 0 0 6 】

カラスキャナ 1 0 では、原稿画像が読み取られて、その読み取られた原稿画像をあらわす CMYK 4 色の色分解画像データが生成される。この CMYK の画像データは、ワークステーション 2 0 に入力され、このワークステーション 2 0 では、オペレータにより、入力された画像に基づく電子的な集版が行なわれる。この電子的な集版が完了すると、その集版後の画像を表わす画像データ (ピクセル値データ) が生成され、そのピクセル値データが後述するようにして印刷用の網点データに変換される。その網点データは、フィルムプリンタ 3 0 に入力され、フィルムプリンタ 3 0 では、その入力された網点データに対応した CMYK の各版からなる印刷用フィルム原版が作成される。

【 0 0 0 7 】

この印刷用フィルム原版から刷版が作成され、その作成された刷版が印刷機 4 0 に装着される。この印刷機に装着された刷版にはインキが塗布され、その塗布されたインキが印刷用の用紙上に転写されてその用紙上に網点画像 4 1 が形成される。

【 0 0 0 8 】

ここで、ワークステーション 2 0 内におけるピクセル値データから網点データへの変換は以下のようにして行なわれる。

【 0 0 0 9 】

図 2 は、ピクセル値データを網点データに変換する変換方法の説明図である。

【 0 0 1 0 】

図 2 (A) は、閾値が 2 次元的に配列された網パターンの一例を示す図である。この網パターンには、値 1 ～ 値 2 5 までの各閾値が図示のように配列されてい

る。

【0 0 1 1】

図 2 (B) は、変換前の画像データ (ピクセル値データ) の一部を示す図であり、ここには、全てのピクセルがピクセル値 1 4 を有する、一様な画像が示されている。

【0 0 1 2】

ここで、図 2 (B) の画像が、図 2 (A) の網パターンと同一の広さの領域に区分され、各領域に図 2 (A) の網パターンが重畳され、互いに重畳された、画像上の各ピクセルのピクセル値と、網パターン上の閾値とが比較され、ピクセル値が閾値よりも小さいときは '0'、ピクセル値が閾値よりも大きいか閾値と等しいときは '1' に変換され、図 2 (C) のような二値画像が生成される。ここで、図 2 (C) の '1' のピクセルにはインキが塗布され (このインキが塗布されるパターンをドットパターンと称する)、'0' のピクセルにはインキは塗布されない。すなわち、図 2 (C) では、図 2 (C) の網パターンと同一寸法につき 1 つの網点のドットパターンが形成される。

【0 0 1 3】

ここで、図 2 (A) の網パターンを構成する閾値の配列からわかるように、図 2 (B) に示す画像を構成する各ピクセルのピクセル値が小さい値のときは、各網点ごとのドットパターンは小さな面積のドットパターンとなり、各ピクセルのピクセル値が大きくなるにしたがって各網点ごとのドットパターンの面積が広がって網点画像の濃度が上がることになる。各ピクセルのピクセル値がさらに大きくなると隣接する網点のドットパターンどうしがつながり、最終的には、全ての網点内の全ピクセルにインキが塗布された、いわゆるベタ画像となる。

【0 0 1 4】

尚、ここでは、図 2 (A) に示す網パターンは、全体で 1 つの網点を形成する網パターンであり、この 1 つの網点に対応する網パターン、あるいは後述する図 3 に示すよに 1 つの網パターンが複数の網点に対応するときの、その網パターン全体のうちの 1 つの網点に対応する部分を、ここではドットセルと称する。

【0 0 1 5】

図 3 は、網パターンの一例を示す図である。

【0 0 1 6】

この図 3 に示す網パターンには、複数のドットセルが斜めに配列されており、この網パターン全体が画像の各領域に順次に重畳されるように縦横に走査されることにより網点が斜めに配列された網点画像が形成される。網点を斜めに配列するのは、各色インキ毎にその配列の角度を変えることによって視覚上目立つモアレの発生を防止するためである。

【0 0 1 7】

ここで、この網パターンは複数のドットセルの組合せで構成されている。このような、ドットセルが複数配列された網パターンは、スーパーセルと称されている。このスーパーセルを採用すると、高速走査が可能となる。

【0 0 1 8】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 に示すワークステーション 2 0 内では、以上のようにして、画像を構成する各ピクセルのピクセル値を表わす画像データ（ピクセル値データ）が網点のドットパターンを表わす画像データ（網点データ）に変換されるが、変換後の画像データ（網点データ）上のドットパターンの面積により表わされる画像濃度と、その網点データに基づいて実際に印刷を行なって得た網点画像の濃度とが一致せず、例えば、画像の各ピクセルのピクセル値を小さい値（低濃度に相当する）から大きな値（高濃度に相当する）に順次変化させたとき、網点データ上のドットパターンから計算される画像濃度は連続的に変化するにも拘らず、その網点データに基づいて実際に印刷するとその印刷された網点画像上では画像濃度がある濃度で不連続に変化し（このような、画像濃度の不連続の変化をトーンジャンプと称する）、印刷画像によってはこの濃度の不連続性が視覚上認識され、その印刷画像の画質の低下をもたらすという問題がある。

【0 0 1 9】

本発明は、上記事情に鑑み、従来と比べ上記の濃度の不連続性が解消ないし緩和された画像処理方法、およびその画像処理方法の実施に用いられる画像処理装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の画像処理方法は、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、その画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳した時の、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像上の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理方法において、

画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、上記の同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とを異ならせるように、

上記網パターンを構成する、1 つの網点に対応するドットセルを単位としてその網パターンを見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部が、ドットセルが重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的にドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列されてなる網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

ここで、上記の「画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、」は、ピクセル値と、上記の第 1 の網%および第 2 の網%とを対応づけるための表現であって、画像上の各ピクセルのピクセル値を実際にそのように変化させることを意味するものではない。

【 0 0 2 2 】

また、上記の「ドットセルが重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的にドットセル相互間で異なる複数種類のドットセル」は、典型的には、ドットセル相互間で閾値が異なることを意味するが、ドットセルの閾値は、ピクセル値に対する相対的なものであるため、ドットセルの閾値の方は固定したまま、そのドッ

トセルの閾値と比較されるピクセル値の方を補正してもよいことを意味する。

【0023】

また、上記の「複数種類のドットセルが配列されてなる網パターン」は、結果として、複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いた結果になればよいことを意味している。具体的には、例えば、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較するよりも以前に複数種類のドットセルが配列された網パターン（これを、スーパーセルと称する）が作成されており、そのようなスーパーセルで画像上を走査してもよく、あるいは、複数種類のドットセルを交互に（2種類の場合）あるいは循環的に（3種類以上の場合）用いて画像上を走査し、結果的に複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いたものであってもよく、あるいは、本発明においては、走査を行なう必要はなく、複数種類のドットセルが配列された、ピクセル数で表わしたときに画像と同一の面積を持つ網パターンを用いてもよい。

【0024】

1つの網点の面積に対するその網点内のドットパターンの面積の比率は網％と呼ばれるが、この網％を順次大きくしていく（ピクセル値を低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させることによってドットパターンの面積を順次広げていく）と、隣接する網点のドットパターンどうしがある網％で接触することになるが、このとき、実際に印刷された画像上では、そのドットパターンどうしの接触点を中心としてその接触点よりも広い面積にまでインキが広がってしまい、これが原因となってトーンジャンプが生じる結果となっている。また、このトーンジャンプは、フィルム原版を作成する印刷システムの場合、そのフィルム原版を作成するための露光ビームの広がりによっても生じる。網点のドットパターンとしては、図2（A）に示す閾値の決め方により、矩形（square）網点や長円形（elliptical）網点等、いくつかの網点形状が知られているが、その網点形状に依存して、例えば矩形（square）網点であれば網％を順次上げていったとき1つのドットパターンの4点が同時に隣接する網点のドットパターンと接触し、長円形（elliptical）網点の場合は、網％を順次上げていったとき1つのドットパターンの同一方向の2点が同時に、隣接する網点の

ドットパターンと接触し、この接触が発生する網%でトーンジャンプが発生する。この解決を目的として、矩形 (square) 網点に関し、4 点同時ではなく、2 %以上の網%の差をつけて2 点ずつ接触させることが提案されている (特許第 2 5 7 8 9 4 7 号公報参照)。しかしながら、この場合であっても多数の網点について2 点ずつ同時に接触してしまい、トーンジャンプが生じる可能性が強い。

【0 0 2 5】

そこで、本発明の画像処理方法によれば、ある 1 つの方向についての上記の第 1 の網%と第 2 の網%を異ならせたため、トーンジャンプがほとんど生じないか、或いは少なくとも従来よりもトーンジャンプが目立たない高画質の網点画像が得られる。

【0 0 2 6】

ここで、上記本発明の画像処理方法において、

画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、上記の同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とを異ならせるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する上記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する上記第 2 の網%どうしをそれぞれ相互に異ならせるように、

上記網パターンを構成する、1 つの網点に対応するドットセルを単位としてその網パターンを見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部が、ドットセルが重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的にドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列されてなる網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することが好ましい。

【0 0 2 7】

この場合、ある 1 つの方向についての上記の第 1 の網%と第 2 の網%を異ならせるとともに、さらに、異なる方向についての第 1 の網%どうし、および第 2 の網%どうしをそれぞれ異ならせたため、トーンジャンプの発生がさらに抑えられ

、一層高画質の網点画像が得られる。

【0028】

また、上記本発明の画像処理方法において、画像上のピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、形状上は同一の成長過程を辿るとともに少なくとも一部の平均網%範囲内において成長の程度が相互に異なるドットパターンを形成する複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換してもよく、あるいは、画像上のピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、相互に同一の網%を保ちながら成長するとともに少なくとも一部の網%範囲内において形状が相互に異なるドットパターンを形成する複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換してもよい。

【0029】

ここで、上記本発明の画像処理方法においては、相互に異なる方向に関する上記第1の網%のうちの最小網%と、相互に異なる方向に関する上記第2の網%のうちの最大網%との差異が1%以上となるように、重畳される画像領域のピクセル値に対し相対的に調整された閾値が配列された複数種類のドットセルが配列された網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換することが好ましい。

【0030】

上記の最小網%と最大網%との差異が1%以上となるように調整された網パターンを用いることによって、トーンジャンプを効果的に抑えることができる。

【0031】

また、上記本発明の画像処理方法は、典型的には、上記網パターンを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を二値に変換するものであるが、例えば三値等の多値に変換するものであってもよい。

【0032】

更に、上記本発明の画像処理方法において、上記第1の網%、第2の網%の検

出にあたっては、上記第 2 の画像データ上でドットパターンが接するか否かを判定することにより、上記第 1 の網%および上記第 2 の網%を検出してもよく、あるいは、上記第 2 の画像データに基づく網点画像を出力し、その網点画像上でドットパターンが接しているか否かを判定することにより、上記第 1 の網%および上記第 2 の網%を検出してもよい。

【0033】

また、上記目的を達成する本発明の画像処理装置のうちの第 1 の画像処理装置は、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理装置において、

上記第 1 の画像データにより表わされる画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像上の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データを生成するデータ変換処理を実行するデータ変換部と、

上記網パターンを 1 つの網点に対応するドットセルを単位として見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部がドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列された網パターンであって、上記データ変換部において、この網パターンを用いて、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、その同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるドットパターンが得られるように閾値が調整された網パターンを記憶する網パターン記憶部とを備え、

上記データ変換部が、上記網パターン記憶部に記憶された網パターンを用いて上記データ変換処理を実行するものであることを特徴とする。

【0034】

ここで、上記本発明の第 1 の画像処理装置において、上記網パターン記憶部が

、上記網パターンを 1 つの網点に対応するドットセルを単位として見たときに、ドットセル上に配列された閾値のうちの少なくとも一部がドットセル相互間で異なる複数種類のドットセルが配列された網パターンであって、上記データ変換部において、この網パターンを用いて、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、その同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する上記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する上記第 2 の網%どうしが相互に異なるドットパターンが得られるように閾値が調整された網パターンを記憶するものであることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の画像処理装置のうちの第 2 の画像処理装置は、閾値が異なる基本パターンを複数用いることに代わり、ピクセル値の方を複数種類の変更パターンに変更する方式を採用した装置である。

【 0 0 3 6 】

すなわち、本発明の第 2 の画像処理装置は、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データを、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データに変換する処理を行なう画像処理装置において、

上記第 1 の画像データにより表わされる画像に、補正値の配列からなる補正パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と補正パターンの補正値との間で演算を行なって画像上の各ピクセルのピクセル値を補正することにより、画像を構成する複数のピクセルの補正後のピクセル値を表わす第 3 の画像データを生成するデータ補正処理を実行するデータ補正部と、

上記データ補正部で生成された第 3 の画像データにより表わされる画像に、閾値の配列からなる網パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と網パターンの閾値とを比較して、画像の各ピクセルのピクセル値を二値以上の多値に変換することにより各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データを生成するデータ変換処理を実行するデータ変換部とを備え、

上記データ補正部が、上記補正パターンを、1つの網点に対応する補正セルを単位として見たときに、補正セル上に配列された補正值のうちの少なくとも一部が補正セル相互間で異なる複数種類の補正セルが配列された補正パターンであって、かつ、上記データ変換部において、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記データ変換処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第1の網%と、その同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第2の網%とが異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンを用いて上記データ補正処理を実行するものであることを特徴とする。

【0037】

この第2の画像処理装置において、上記データ補正部が、上記補正パターンを、1つの網点に対応する補正セルを単位として見たときに、補正セル上に配列された補正值のうちの少なくとも一部が補正セル相互間で異なる複数種類の補正セルが配列された補正パターンであって、かつ、上記データ変換部において、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながら上記データ変換処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第1の網%と、その同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第2の網%とが異なるとともに、さらに、相互に異なる方向に関する上記第1の網%どうし、および相互に異なる方向に関する上記第2の網%どうしがそれぞれ相互に異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンを用いて上記データ補正処理を実行するものであることが好ましい。

【0038】

本発明の画像処理装置によれば、画像の各ピクセルのピクセル値を表わす第1の画像データが、各網点のドットパターンを表わす、トーンジャンプがほとんど存在しない、あるいはほとんど目立たない第2の画像データに変換される。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0040】

図4は、パーソナルコンピュータの外観斜視図、図5は、そのパーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【0041】

このパーソナルコンピュータ100は、図1に示す印刷システム中のワークステーション20に相当し、このパーソナルコンピュータ100では、画像の各ピクセルのピクセル値を表わす第1の画像データ（ピクセル値データ）が網点画像の各網点のドットパターンを表わす第2の画像データ（網点データ）に変換される。

【0042】

このパーソナルコンピュータ100は、外観構成上、本体装置110、その本体装置110からの指示に応じて表示画面120a上に画像を表示する画像表示装置120、本体装置110に、キー操作に応じた各種の情報を入力するキーボード130、および、表示画面120a上の任意の位置を指定することにより、その位置に表示された、例えばアイコン等に応じた指示を入力するマウス140を備えている。この本体装置110は、外観上、フロッピーディスクを装填するためのフロッピーディスク装填口110a、およびCD-ROMを装填するためのCD-ROM装填口110bを有する。

【0043】

本体装置110の内部には、図5に示すように、各種プログラムを実行するCPU101、ハードディスク装置103に格納されたプログラムが読み出されCPU101での実行のために展開される主メモリ102、各種プログラムやデータ等が保存されたハードディスク装置103、フロッピーディスク201が装填され、その装填されたフロッピーディスク201をアクセスするFDドライバ104、CD-ROM202が装填され、その装填されたCD-ROM202をアクセスするCD-ROMドライバ105、カラスキャナ10（図1参照）に接続され、カラスキャナ10から画像データを受け取る入力インタフェース10

6、フィルムプリンタ 3 0（図 1 参照）に接続され、そのフィルムプリンタ 3 0 に網点データを送る出力インタフェース 1 0 7 が内蔵されており、これらの各種要素と、さらに図 4 にも示す画像表示装置 1 2 0、キーボード 1 3 0、マウス 1 4 0 は、バス 1 0 8 を介して相互に接続されている。

【 0 0 4 4 】

ここで、CD-ROM 2 0 2 には、このパーソナルコンピュータ 1 0 0 を画像処理装置として動作させるための画像処理プログラムが記憶されており、その CD-ROM 2 0 2 は CD-ROM ドライバ 1 0 5 に装填され、その CD-ROM 2 0 2 に記憶された画像処理プログラムがこのパーソナルコンピュータ 1 0 0 にアップロードされてハードディスク装置 1 0 3 に記憶される。このハードディスク装置 1 0 3 内に記憶された画像処理プログラムは、主メモリ 1 0 2 上に展開され、CPU 1 0 1 で実行され、これによりこのパーソナルコンピュータ 1 0 0 が画像処理装置として動作する。

【 0 0 4 5 】

次に、このパーソナルコンピュータ 1 0 0 内で実行される画像処理プログラムによる画像処理方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、図 4、図 5 に示すパーソナルコンピュータ内で実行される画像処理プログラムによる画像処理方法を示すフローチャートである。ここでは、画像の各ピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データ（ピクセル値データ）が、網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データ（網点データ）に変換される。

【 0 0 4 7 】

ここでは、先ず網パターンが取得される（ステップ a）。図 2（A）や図 3 に網パターンの例を示したが、このステップ a では、後述するようにして、少なくとも一部の閾値が相互に異なる複数種類のドットセルからなる網パターンが取得される。この網パターンは、例えば矩形（square）網点を形成するドットセル作成の基になる基本パターンや長円形（elliptical）網点を形成するドットセル作成の基になる基本パターンなど、複数種類の基本パターンそれぞれから作成した複数種類のドットセルからなる網パターンであってもよく、あ

るいは、一種類の基本パターンの閾値を変更しながら作成した複数種類のドットセルからなる網パターンであってもよい。

【0048】

図6のステップbでは、第1の画像データが取得される。ここでは、図1に示すカラーキャナ10で原画像が読み取られ、ワークステーション20（パーソナルコンピュータ100）で電子的な集版が行なわれた後、このワークステーション20（パーソナルコンピュータ100）で印刷用画像の各ピクセルのピクセル値を表わす第1の画像データ（ピクセル値）が生成される。あるいは、このような第1の画像データ（ピクセル値データ）をこのパーソナルコンピュータ100外部で作成し、その作成された第1の画像データ（ピクセル値データ）をこのパーソナルコンピュータ100に入力してもよい。

【0049】

ステップcでは、ピクセル値データ（第1の画像データ）が網点データ（第2の画像データ）に変換される。この変換方法自体については、図2を参照して説明済であるため、ここでは省略する。

【0050】

ステップdでは、網点データ（第2の画像データ）が、図1に示すフィルムプリンタ30に向けて出力される。前述したように、フィルムプリンタ30ではその網点データに基づいて印刷用フィルム原版が作成される。

【0051】

次に本実施形態の作用を従来例の作用と比較しながら説明する。

【0052】

図7は、本実施形態の作用と比較例の作用との双方を示す図である。

【0053】

図中、斜線を施した部分が印刷時にインキが塗布されるドットパターンである。この図7では、網点は図の縦横に配列されている。

【0054】

画像全面について一様に、ピクセル値を、低濃度側の小さい値から、順次、高濃度側の大きな値に変化させていくと、ドットパターンの面積が順次膨らみ、ド

ットパターンは、図 7 の (a) , (b)) → (c) → ((d) , (e)) → (f) のように変化する。

【 0 0 5 5 】

ここで、図 7 の (a) → (c) → (d) → (f) は比較例に関するドットパターンの変化を示しており、(a) のように各ドットパターンが島状に離散した状態から、(c) のように上下方向について隣接したドットパターンどうしが全て同時に接続され、その後 (d) のようにドットパターンがさらに膨らみ、(f) のように、左右方向について隣接したドットパターンどうしが全て同時に接続される。この隣接したドットパターンどうしの接続の際の接続点よりも広い面積にインキが広がり、トーンジャンプが発生する。

【 0 0 5 6 】

図 7 の (b) → (c) → (d) → (e) → (f) は本実施形態に関するドットパターンの変化を示しており、ドットパターンの面積が順次広がると、先ず図 7 (b) に示すように、各ドットパターンは、上下方向に隣接する 2 つのドットパターンのうちの一方のドットパターンとのみ接続され、ドットパターンの面積がさらに広がった後に、図 7 (c) のように、上下方向に隣接するもう一方のドットパターンと接続される。ここでは、図 7 (b) に示す状態と図 7 (c) に示す状態との間に 8 % の網%差を設けている。

【 0 0 5 7 】

ドットパターンがさらに膨らむと、図 7 (e) のように、各ドットパターンは、左右方向に隣接する 2 つのドットパターンのうちの一方のドットパターンと接続され、さらに膨らんだ後に、図 7 (f) のように、左右方向のもう一方のドットパターンと接続される。ここでは図 7 (e) の状態と図 7 (f) の状態との間にも 8 % の網%差を設けている。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の場合、図 7 の (b) → (c) → (e) → (f) の流れに示すように、同時に接続される接続点数の数を減らし順次に接続されていくように閾値が調整された複数種類の基本パターンからなる網パターンが採用され、トーンジャンプの目立ちにくい網点画像を表わす網点データに変換される。

【0059】

尚、トーンジャンプの目立ちにくい網点画像を得るには、隣接するドットパターンどうしの接触が最初にあらわれる網%（例えば図7（b）の状態）と隣接するドットパターンが全て接触する網%（例えば図7（f）の状態）との間には1%以上の網%差が存在することが好ましい。隣接するドットパターンどうしの接触が同時ではなく順次に発生する場合であっても、その網%差が1%以内になるとトーンジャンプが目立つおそれがあるからである。

【0060】

図8は、本実施形態の作用と比較例との作用との双方を示す、もう1つの図である。この図8も、図7と同様、斜線部がドットパターンである。この図8では、網点は、斜めに配列されている。

【0061】

ここで、図7の場合と同様に、画像全体について一様に、ピクセル値を小さい値（低濃度側）から順次大きな値（高濃度側）に変化させていくと、ドットパターンの面積が順次膨らみ、ドットパターンは、図8の、（（a），（b））→（c）→（（d），（e））→（f）のように変化する。

【0062】

ここで、図8の（a）→（c）→（d）→（f）は比較例に関するドットパターンの変化を示しており、（a）のように各ドットパターンが島状に分離した状態からドットパターンが膨らむと、（c）のように右上と左下とを結ぶ方向について隣接したドットパターンどうしが全て同時に連結され、その後、斜め方向に連結されたドットパターンが（d）のようにさらに膨らみ、今度は、（e）のように、左上と右下とを結ぶ方向について全て同時に連結される。この隣接したドットパターンどうしの連結の際に、その連結点よりも広い面積にインキが広がり、トーンジャンプが発生する。

【0063】

図8の（b）→（c）→（e）→（f）は、本実施形態に関するドットパターンの変化を示した例であり、ドットパターンが順次膨らむと、先ず図8（b）のように右上と左下とを結ぶ方向に並ぶドットパターンがその方向に1つ置きに連

結され、ドットパターンがさらに膨らんだ後に、図 8 (c) に示すように、右上と左下とを結ぶ方向について全てドットパターンが連結される。ドットパターンがさらに膨らむと、図 8 (e) に示すように、左上と右下とを結ぶ方向に 1 つ置きに連結され、さらに膨らんだ後に、図 8 (f) に示すように、その左上と右下とを結ぶ方向についても全てのドットパターンが連結される。ここで、この図 8 においても、図 7 の場合と同様、(b) と (c) との間、(e) と (f) との間には、いずれも 8 % の網% 差が設けられている。このように、順次に連結されるように閾値が調整された基本パターンを採用して同時に連結される連結点数を減らすことにより、トーンジャンプの目立ちにくい網点画像を得ることができる。

【0064】

尚、図 8 に示すように、網点が斜めに配置された場合であっても、図 7 の場合と何ら変わらず、トーンジャンプの目立ちにくい網点画像を得るには、隣接するドットパターンどうしの連結が最初に現れる網% (例えば図 8 (b) の状態) と隣接するドットパターンが全て接触する網% (例えば図 8 (f) の状態) との間には 1 % 以上の網% 差が存在することが好ましい。

【0065】

図 9 は、一種類の基本パターンから、閾値が調整された複数種類のドットセルを作成する方法の説明図、図 10 は、図 9 に示す一次元 LUT の説明図である。

【0066】

ここでは先ず一種類の基本パターン A (例えば図 2 (A) を参照) が存在するものとし、1 次元 LUT (ルックアップテーブル) が参照されてその基本パターン A が複数種類の基本パターン (ここでは 3 種類の基本パターン) A_a , A_b , A_c に変換される。

【0067】

この 1 次元 LUT は、図 10 に示す 3 本の曲線 (直線を含む) それぞれに沿って閾値を変換して新たな 3 種類の基本パターンを作成する 3 つの 1 次元 LUT からなり、各 1 次元 LUT では、図 10 の曲線 A_a , A_b , A_c に示す 3 本の曲線に沿って、基本パターン A から、各基本パターン A_a , A_b , A_c に変換される。

【0068】

すなわち、ここでは、変換前のオリジナルの基本パターンAは、網%で50%のときに隣接するドットパターンどうしが接触する形状を持つものとしたとき、この1次元LUTは、オリジナルの基本パターンAが網%で、それぞれ、 $50 + \beta$ %のとき、50%のとき、 $50 - \beta$ %のときに、隣接するドットパターンどうしが接するように閾値が調整された基本パターン A_a 、 A_b 、 A_c に変換される。このようにして生成された3つの基本パターン A_a 、 A_b 、 A_c は、画像上のピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させたとき、 $50 - \alpha$ %～ $50 + \alpha$ %の範囲内においては、形状上は同一の成長過程を辿るとともに成長の程度が相互に異なるドットパターンを形成する基本パターンである。

【0069】

そこで、ここでは、これら3種類の基本パターン A_a 、 A_b 、 A_c を組み合わせる複数種類のドットセルからなるスーパーセルを構成する。このスーパーセルを用いて、画像全体のピクセルのピクセル値を小さい値から順次に大きい値に変化させながらドットパターンを順次形成すると、上記の変換前のオリジナルの基本パターンでドットパターンを形成したときの、そのドットパターン（これをオリジナルのドットパターンと称する）の網%が $50 - \alpha$ %となるときのピクセル値以下のピクセル値の領域内では、3種類の基本パターン A_a 、 A_b 、 A_c のいずれを用いて変換されたドットパターンも同じ成長過程を辿り、かつ常に同じ成長度合であり、オリジナルのドットパターンの網%が $50 - \alpha$ %よりも大きな値になると3種類の基本パターン A_a 、 A_b 、 A_c のいずれで変換されたドットパターンであるかにより成長の程度が異なり、基本パターン A_c を用いて変換したときのドットパターンの成長が最も速く、基本パターン A_a を用いて変換したときのドットパターンの成長が最も遅い結果となる。オリジナルの基本パターンAの場合、網%が50%のときに隣接するドットパターンどうしが接触するため、基本パターン A_c を用いて変換したドットパターンは網%が $50 - \beta$ %のときに隣接するドットパターンどうしが接触し、基本パターン A_b を用いて変換したドットパターンは、網%が50%のときに隣接するドットパターンどうしが接触し、基本パターン A_a を用いて変換したドットパターンは網%が $50 + \beta$ %に達してはじめて、隣接するドットパターンどうしが接触する。

【0070】

ピクセル値をさらに上昇させ、オリジナルの基本パターンAを用いて変換したときに網%が $50 + \alpha\%$ のドットパターンが形成されるピクセル値に達すると、3種類の基本パターン A_a , A_b , A_c のいずれを用いて変換したドットパターンも同じ網% ($50 + \alpha\%$) かつ同一形状となり、それ以降ピクセル値がさらに大きくなるとどの基本パターン A_a , A_b , A_c を用いて変換したドットパターンも再び同じ成長度合を保ちながら同じ成長過程を辿る。

【0071】

このように、ここでは、所定の網%範囲 ($50 - \alpha\% \sim 50 + \alpha\%$ の範囲) について、1つのオリジナルの基本パターンから、同じ成長過程を辿るものの、1つの網% (ここでは、複数種類の基本パターン A_a , A_b , A_c を用いて得られた複数のドットパターンの平均的な網%をいう) における成長の程度がそれぞれ異なる複数種類 (ここでは3種類) の基本パターンを生成し、それら複数種類の基本パターンを組み合わせることにより複数種類のドットセルからなるスーパーセルを生成し、そのスーパーセルを用いて、ピクセル値をあらわす画像データ (ピクセル値データ) を網点のドットパターンあらわす画像データ (網点データ) に変換することにより、隣接するドットパターンが接触する網%をばらつかせることができる。例えば図9, 図10に示す例では、隣接するドットパターンが接触する網%は、 $(50 + \beta\%) - (50 - \beta\%) = 2\beta\%$ の幅にばらつくことになる。

【0072】

尚、図10に示す曲線 A_a は、例えば $(50 - \alpha, 50 - \alpha)$, $(50, 50 + \beta)$, $(50 + \alpha, 50 + \alpha)$ の3点を通過するように定めた2次曲線であり、また図10に示すの曲線 A_c は、例えば $(50 - \alpha, 50 - \alpha)$, $(50, 50 - \beta)$, $(50 + \alpha, 50 + \alpha)$ の3点を通過するように定めた2次曲線であり、それらの2次曲線に沿ってオリジナルの基本パターンAから基本パターン A_a , A_c が得られるように、図9に示す1次元のLUTが作成される。尚、基本パターン A_b は、この実施形態ではオリジナルの基本パターンAそのものであり、この変換を担当する1次元LUTは、実質的には何も変換しない、オリジナルそ

のものを出力する LUT である。

【0073】

図 11～図 15 は、図 9，図 10 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの各網%のドットパターンの分布を示す図である。

【0074】

これらの図において、斜線部分が各ドットパターンを表わしている。ここでは画像上のピクセル値を、一様に低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながらドットパターンに変換する処理を繰り返した場合に、形状上は同一の成長過程を辿るとともに少なくとも一部の平均網%範囲において成長の程度が異なるドットパターンを形成する複数種類の基本パターンが配列されたスーパーセルを用いて、画像の各ピクセルのピクセル値を変換するという方法が用いられている。

【0075】

図 11～図 15 には、平均網%が、それぞれ、41%、44%、50%、55%、59%のときのドットパターンの分布が示されている。

【0076】

これらの図からわかるように、ピクセル値が低濃度側から高濃度側に向かって変化していったとき、複数のドットパターンが同時に多数点で接触するのではなく、接触点が徐々に増えていっている。このようなスーパーセルを採用すると、トーンジャンプの発生のない、あるいは目立たない、高画質の網点画像を得ることができる。

【0077】

図 16 は、本発明に沿った網パターン作成方法のもう 1 つの例を示す説明図である。

【0078】

ここでは、同一の網%であっても、例えば矩形形状と長円形状等、相互に異なる形状のドットパターンを形成する複数種類（ここでは 3 種類）の基本パターン A，B，C を用意し、それら複数種類の基本パターン A，B，C を組み合わせることにより複数種類のドットセルからなるスーパーセルを作成する。同一網%の

ドットパターンであってもドットパターンの形状が異なると隣接するドットパターンどうしが接触する網%が異なるので、このようにもともと種類の異なる基本パターンを組み合わせることによっても、隣接するドットパターンどうしが接触する網%の範囲を広げ、少しずつ接触させることができ、トーンジャンプの発生のない、あるいは目立たない、高画質の網点画像を得ることができる。

【0079】

図17～図19は、図16参照して説明した方法を用いてピクセル値を一様に变化させていったときの各網%のドットパターンの分布を示す図である。

【0080】

これらの図においても、斜線部分が各ドットパターンを表わしている。ここでは、画像上のピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながらピクセル値をドットパターンに変換する処理を繰り返した場合に、相互に同一の網%を保ちながら成長するとともに少なくとも一部の網%範囲内において形状が相互に異なるドットパターンを形成する複数の基本パターンが配列されたスーパーセルを用いて画像の各ピクセルのピクセル値を変換するという方法が用いられている。

【0081】

図17～図19には、網%が、それぞれ、41%、51%、55%のときのドットパターンの分布が示されている。

【0082】

これらの図からわかるように、図11～図15の場合と同様、ピクセル値が低濃度側から高濃度側に向かって順次に変化していったとき、多数のドットパターンが多数点で同時に接触するのではなく、接触点が徐々に増えていっている。

【0083】

図20は、多値の網点画像を出力することのできるプリンタを用いて得られた網点画像を示す図である。ここでは、これまでの説明と同様、画像の各ピクセルのピクセル値を低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させたときのドットパターンの変化が示されている。

【0084】

図 2 0 (a) は、あるピクセル値が一様に配列された画像をドットパターンに変換したときの網点画像を表わしており、図 2 0 (b) , 図 2 0 (c) , 図 2 0 (d) は、図 2 0 (a) のときのピクセル値よりもこの順に少しずつ大きなピクセル値を持つ画像をドットパターンに変換したときの網点画像を表わしている。

【 0 0 8 5 】

これまでの実施形態の説明では、ドットパターン内部は一様な濃度を持つことを前提として説明してきたが、ここではドットパターン内部において濃度の濃淡が存在する。ここでは、ドットパターン内が濃度の‘濃’と‘淡’との二値であらわされ、ドットパターン外部と合わせて三値の網点画像となっている。

【 0 0 8 6 】

先ず図 2 0 (a) の段階からピクセル値が少し大きい値に変化すると、図 2 0 (b) のように、図 2 0 (a) のドットパターンのまわりに濃度の薄い輪郭があらわれ、ピクセル値がもう少し大きな値に変化すると図 2 0 (c) のようにその薄い輪郭が膨らみ、ピクセル値がさらにもう少し大きな値に変化すると図 2 0 (d) のように薄かった輪郭の濃度が増して一様な濃い濃度のドットパターンに変化している。ただし、図 2 0 (d) は、図 2 0 (a) と比べ、同じ濃い濃度のみのドットパターンであってもその網%が大きくなっている。

【 0 0 8 7 】

このような、ピクセル値データを三値以上の多値を持つ網点画像を表わす網点データに変換する場合も、上述の二値の網点データに変化する場合と同様、ピクセル値を小さい値（低濃度側）から大きい値（高濃度側）に向かって徐々に変化させていったときドットパターンどうしの接触点が徐々に増加するように網パターンを工夫することが好ましい。

【 0 0 8 8 】

尚、上述の説明では、隣接するドットパターンが接触しているか否かの判定方法については特に言及しなかったが、画像データ上でドットパターンどうしが接触しているか否かを判定してもよく、あるいは、例えば図 1 に示す印刷機 4 0 を用いて印刷した網点画像上で接触しているか否かを判定してもよい。

【 0 0 8 9 】

図 2 1 は、本発明の画像処理装置の第 1 の実施形態の機能ブロック図である。

【0090】

この画像処理装置は、図 4，図 5 に示すパーソナルコンピュータ 1 0 0 とそのパーソナルコンピュータで実行されるプログラムとの結合により実現される。

【0091】

この図 2 1 に示す画像処理装置は、データ変換部 3 0 1 と網パターン記憶部 3 0 2 とから構成されている。ここで、網パターン記憶部 3 0 2 は、ハードディスク装置 1 0 3 の内部に設定されている。本実施形態の特徴は、網パターン記憶部 3 0 2 の記憶内容にあり、ここでは、網パターン記憶部 3 0 2 には、図 9，図 1 0 を参照して説明した、もともとは一種類の基本パターンから派生させた複数種類の基本パターンの組合せからなるスーパーセル、あるいは図 1 6 を参照して説明した、もともと複数種類からなる基本パターンを組合せたスーパーセルが格納されている。

【0092】

データ変換部 3 0 1 は、図 5 に示す CPU 1 0 1 やその CPU 1 0 1 で実行されるプログラム等を中心とした構成部分からなるものであり、網パターン記憶部 3 0 に記憶されているスーパーセルを読み出し、画像の各ピクセルのピクセル値を表わす第 1 の画像データ（ピクセル値データ）を入力し、その第 1 の画像データを各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データ（網点データ）に変換する。この変換により得られた第 2 の画像データは、図 1 に示すフィルムプリンタに向けて出力され、最終的にはトーンジャンプのない、あるいは、トーンジャンプが目立たない、高画質の網点画像が得られる。

【0093】

図 2 2 は、本発明の画像処理装置の第 2 実施形態の機能ブロック図である。

【0094】

この図 2 2 に示す画像処理装置の場合も、図 2 1 に示す画像処理装置の場合と同様、図 4，図 5 に示すパーソナルコンピュータ 1 0 0 とそのパーソナルコンピュータで実行されるプログラムとの結合により実現される。

【0095】

この図 2 2 に示す画像処理装置は、ブロック図上は、図 2 1 に示す画像処理装置を構成するデータ変換部 3 0 1 と網パターン記憶部 3 0 2 に、データ補正部 3 0 3 が加わった構成を有する。ただし、この図 2 2 に示す画像処理装置の網パターン記憶部 3 0 2 には、図 2 1 に示す画像処理装置の網パターン記憶部に記憶されているスーパーセルとは異なり、1 種類の基本パターンが単純に配列されたスーパーセルが記憶されている。

【0 0 9 6】

図 2 2 の画像処理装置におけるデータ変換部 3 0 1 の作用は、図 2 1 の画像処理装置におけるデータ変換部の作用と同じであるが、図 2 2 の画像処理装置における網パターン記憶部 3 0 2 に記憶されているスーパーセルは、唯一の種類のドットセルの単純な配列からなるスーパーセルであるため、仮にデータ補正部 3 0 3 が存在しなかった場合、ピクセル値の変化に伴ってドットパターンどうしの多数の接点が同時に接触することとなり、トーンジャンプが目立つ網点画像になってしまうおそれがある。

【0 0 9 7】

そこで、この図 2 2 の画像処理装置ではデータ補正部 3 0 3 が配置されている。このデータ補正部 3 0 3 では、1 つのドットセルと比較される画像領域を一単位として、各画像領域内のピクセル値が各単位ごとに複数のパターンに補正される。すなわち、この図 2 2 の画像処理装置では、複数種類のドットセルを組み合わせたスーパーセルを用意する代わりに、第 1 の画像データ（ピクセル値データ）の方を複数のパターンに補正するのである。さらに換言すると、ピクセル値とドットセル中の閾値との比較は相対的なものであるので、ドットセル中の閾値を変更したドットセルを複数種類用意する代わりに、ここでは、ドットセルは一種類とし、ピクセル値の方を補正した上でドットセルの閾値と比較するようにしているのである。

【0 0 9 8】

このように、データ補正部 3 0 3 では、入力された第 1 の画像データにより表わされる画像に、補正值の配列からなる補正パターンを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値と補正パターンの補正值との間

で演算を行なって画像上の各ピクセルのピクセル値を補正することにより、画像を構成する複数のピクセルの補正後のピクセル値を表わす第 3 の画像データを生成するデータ補正処理が実行されるが、このデータ補正処理の実行にあたっては、上記補正パターンを、1 つの網点に対応する補正セルを単位として見たときに、その補正セル上に配列された補正值のうちの少なくとも一部が補正セル相互間で異なる複数種類の補正セルが配列された補正パターンであって、かつ、データ変換部 3 0 1 において、画像上の各ピクセルのピクセル値を、一様に、低濃度側から高濃度側に向かって順次変化させながらデータ変換処理を繰り返した場合に、画像上の同一方向に関し、相互に接するドットパターンが最初に表われるときのドットパターンの第 1 の網%と、その同一方向に隣接するドットパターンどうしが全て接するときのドットパターンの第 2 の網%とが異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンが用いられる。また、この実施形態で用いられる補正パターンは、相互に異なる方向に関する上記第 1 の網%どうし、および相互に異なる方向に関する上記第 2 の網%どうしについてもそれぞれ相互に異なるドットパターンが得られるように補正值が調整された補正パターンである。

【 0 0 9 9 】

データ変換部 3 0 1 では、データ補正部 3 0 3 で生成された第 3 の画像データにより表わされる画像に、一種類のドットセルの配列からなるスーパーセルを重畳したときの、互いに重畳された、画像上のピクセルのピクセル値とスーパーセルの閾値とを比較して、画像の各ピクセルのピクセル値を二値（あるいは三値以上の多値）に変換することにより、各網点のドットパターンを表わす第 2 の画像データを生成するデータ変換処理が実行される。

【 0 1 0 0 】

この図 2 に示す画像処理装置を採用した場合も、トーンジャンプのない、あるいはトーンジャンプが目立たない、高画質の網点画像を得ることができる。

【 0 1 0 1 】

尚、上述の各種実施形態は、図 1 に示す印刷システムを念頭に置いた説明であり、図 1 に示す印刷システムはイメージセッタ（フィルムセッタ）を用いた例で

あるが、本発明はイメージセッタだけでなくCTP (computer to plate), CTC (computer to cylinder), オンデマンド印刷等にも広く適用することができるものである。

【0102】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、トーンジャンプのない、あるいはトーンジャンプが目立たない、高画質の網点画像を表わす画像データを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

印刷システムの一例を示すブロック図である。

【図2】

ピクセル値データを網点データに変換する変換方法の説明図である。

【図3】

網パターンの一例を示す図である。

【図4】

パーソナルコンピュータの外観斜視図である。

【図5】

パーソナルコンピュータのハードウェア構成図である。

【図6】

パーソナルコンピュータ内で実行される画像処理プログラムによる画像処理方法を示すフローチャートである。

【図7】

本実施形態の作用と比較例の作用との双方を示す、もう1つの図である。

【図8】

本実施形態の作用と比較例との作用との双方を示す図である。

【図9】

一種類の基本パターンから、閾値が調整された複数種類の基本パターンを作成する方法の説明図である。

【図 1 0】

図 9 に示す一次元 L U T の説明図である。

【図 1 1】

図 9, 図 1 0 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの、平均網％が 4 1 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 2】

図 9, 図 1 0 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの、平均網％が 4 4 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 3】

図 9, 図 1 0 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの、平均網％が 5 0 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 4】

図 9, 図 1 0 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの、平均網％が 5 5 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 5】

図 9, 図 1 0 を参照して説明した方法を用いて、ピクセル値を一様に変化させていったときの、平均網％が 5 9 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 6】

本発明に沿った網パターン作成方法のもう 1 つの例を示す説明図である。

【図 1 7】

図 1 6 を参照して説明した方法を用いてピクセル値を一様に変化させていったときの、網％が 4 1 % のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 8】

図 1 6 を参照して説明した方法を用いてピクセル値を一様に変化させていった

ときの、網%が50%のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 1 9】

図 1 6 を参照して説明した方法を用いてピクセル値を一様に変化させていったときの、網%が55%のときのドットパターンの分布を示す図である。

【図 2 0】

多値の網点画像を出力することのできるプリンタを用いて得られた網点画像を示す図である。

【図 2 1】

本発明の画像処理装置の第 1 の実施形態の機能ブロック図である。

【図 2 2】

本発明の画像処理装置の第 2 の実施形態の機能ブロック図である。

【符号の説明】

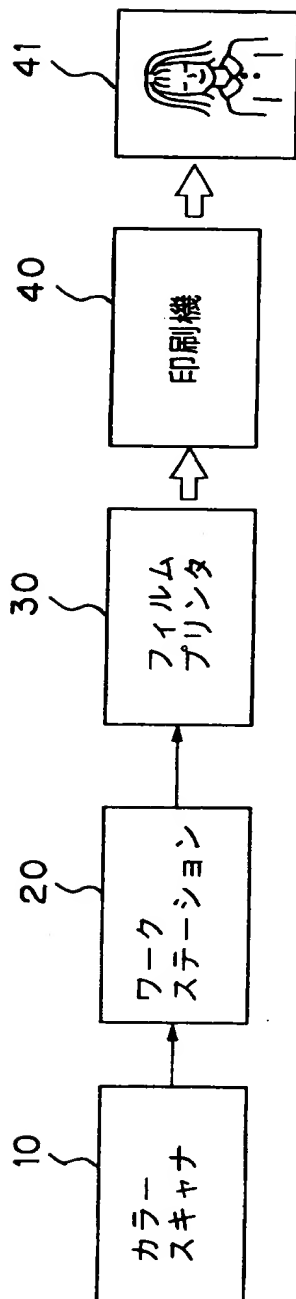
- 1 0 カラーキャナ
- 2 0 ワークステーション
- 3 0 フィルムプリンタ
- 4 0 印刷機
- 4 1 網点画像
- 1 0 0 パーソナルコンピュータ
- 1 0 1 C P U
- 1 0 2 主メモリ
- 1 0 3 ハードディスク装置
- 1 0 4 F D ドライバ
- 1 0 5 C D - R O M ドライバ
- 1 0 6 入力インタフェース
- 1 0 7 出力インタフェース
- 1 0 8 バス
- 1 1 0 本体装置
- 1 1 0 a フロッピーディスク装填口
- 1 1 0 b C D - R O M 装填口

- 1 2 0 画像表示装置
- 1 2 0 a 表示画面
- 1 3 0 キーボード
- 1 4 0 マウス
- 2 0 1 フロッピーディスク
- 2 0 2 C D - R O M
- 3 0 1 データ変換部
- 3 0 2 網パターン記憶部
- 3 0 3 データ補正部

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

25	19	12	18	23
20	7	3	8	17
13	4	1	5	11
21	9	2	6	16
22	14	10	15	24

(A)

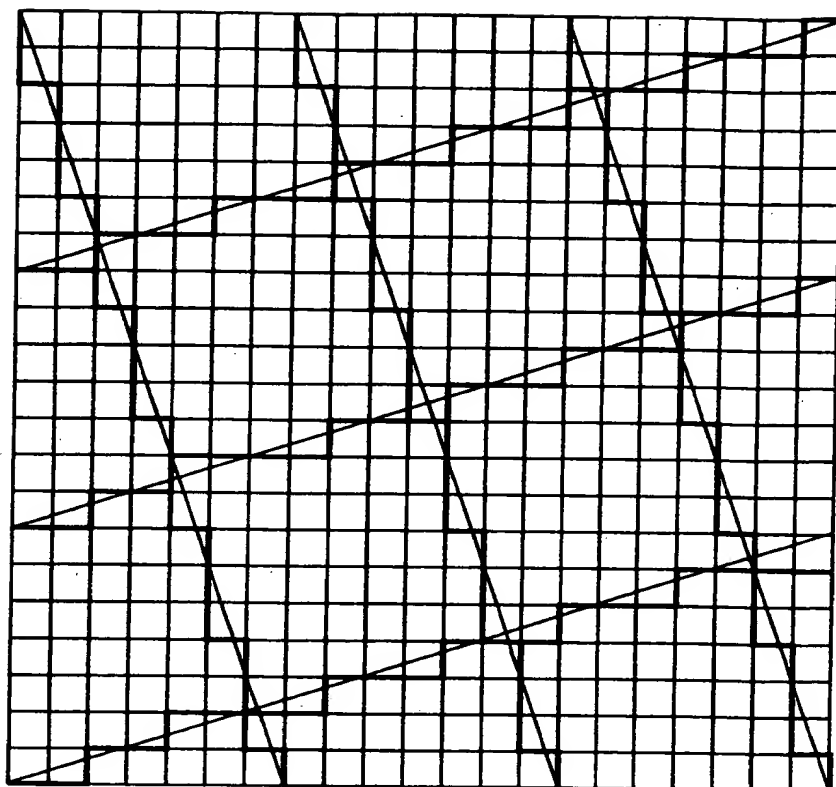
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14

(B)

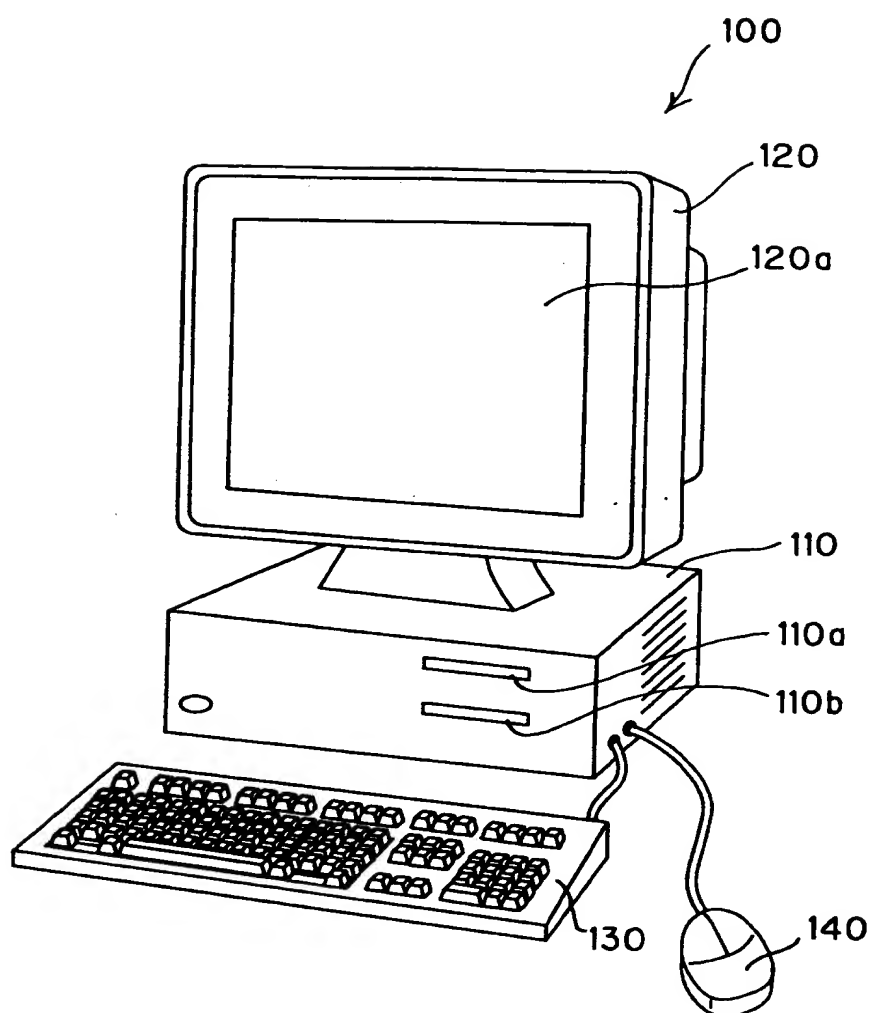
0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1

(C)

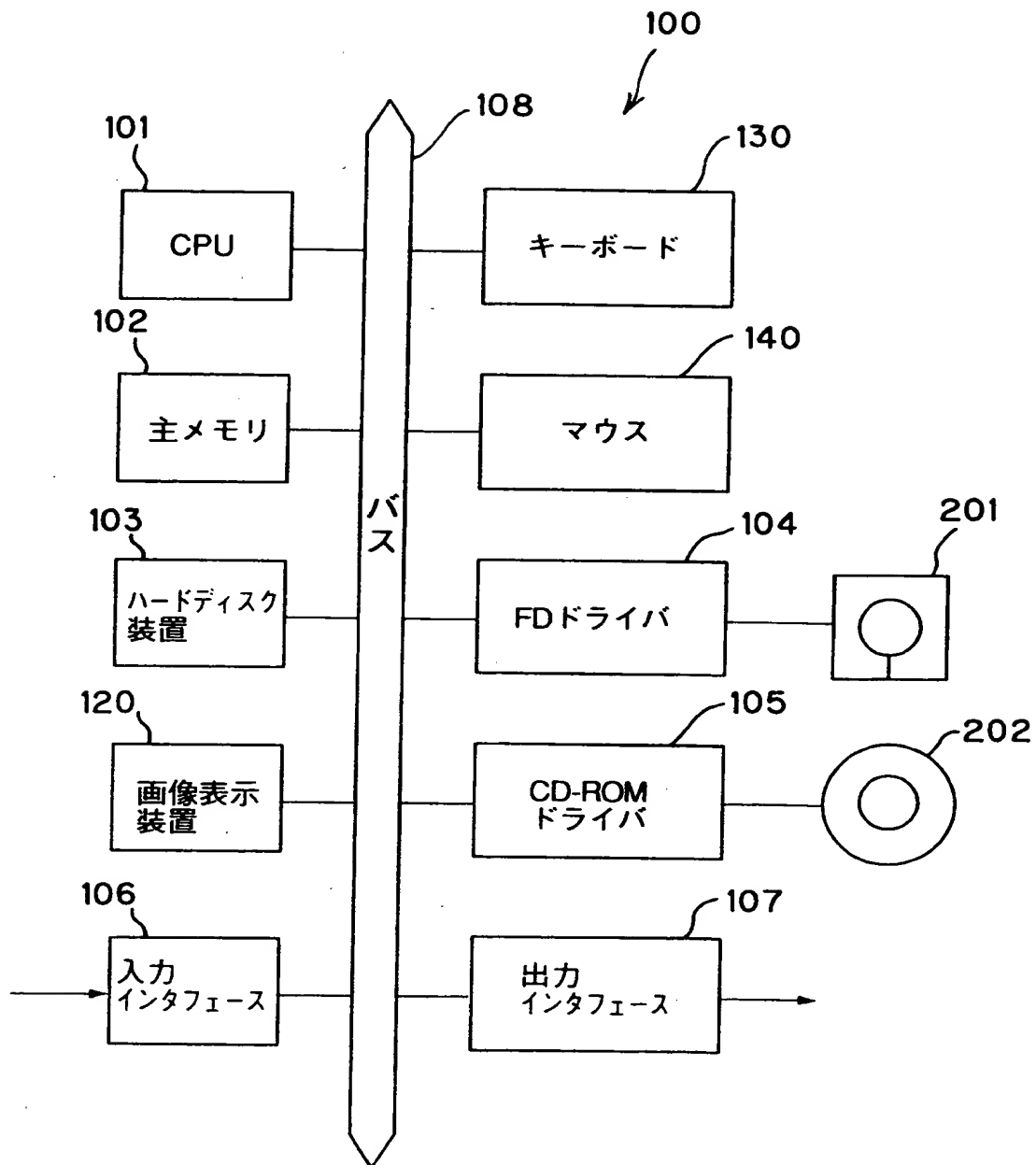
【図 3】



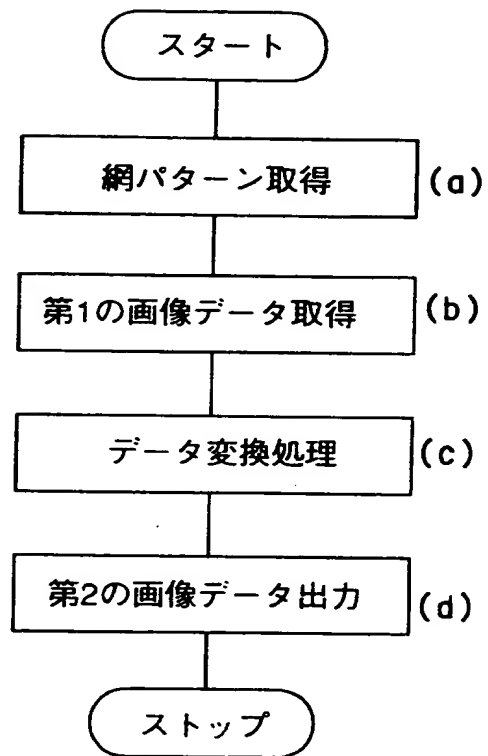
【図 4】



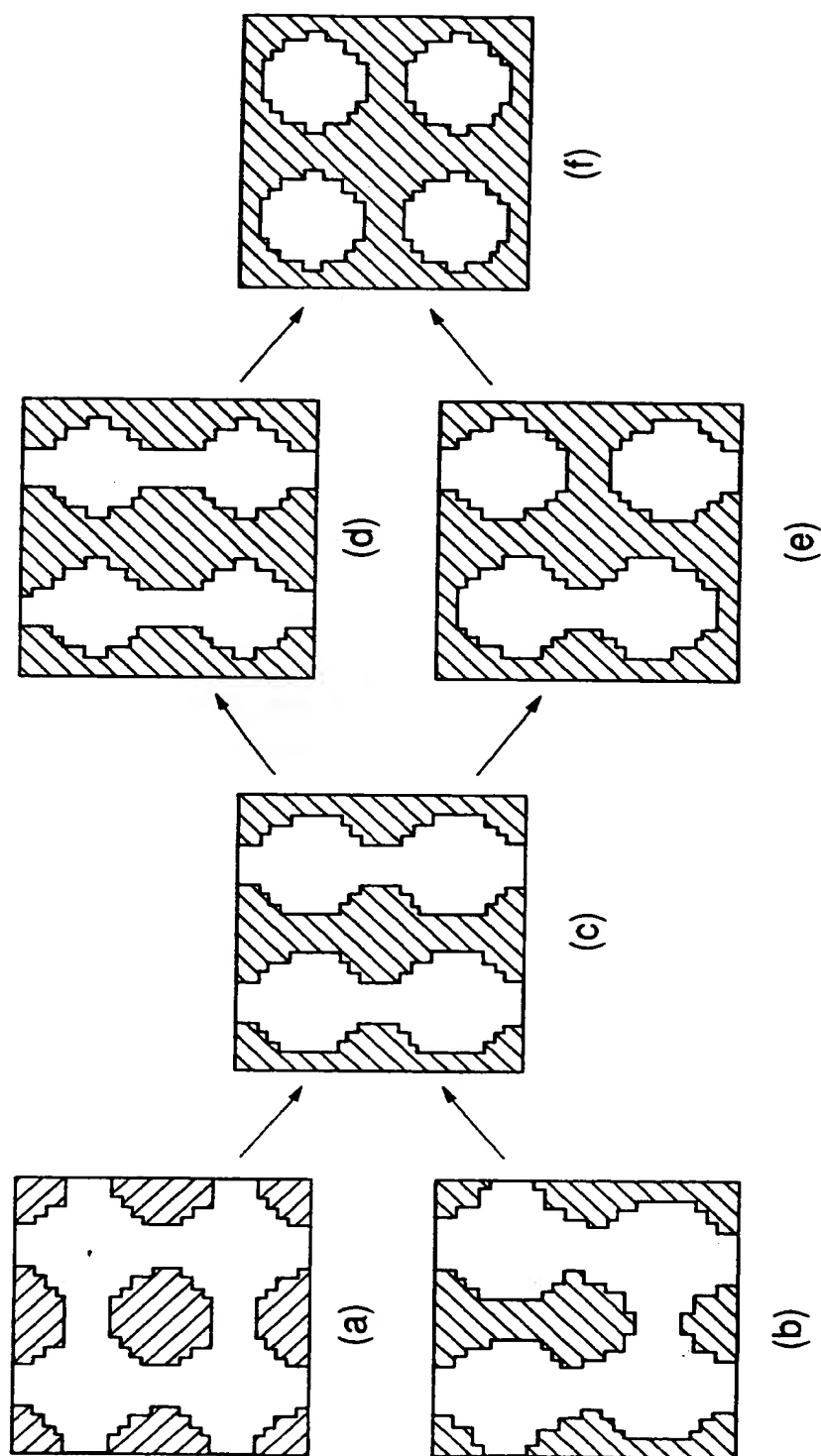
【図 5】



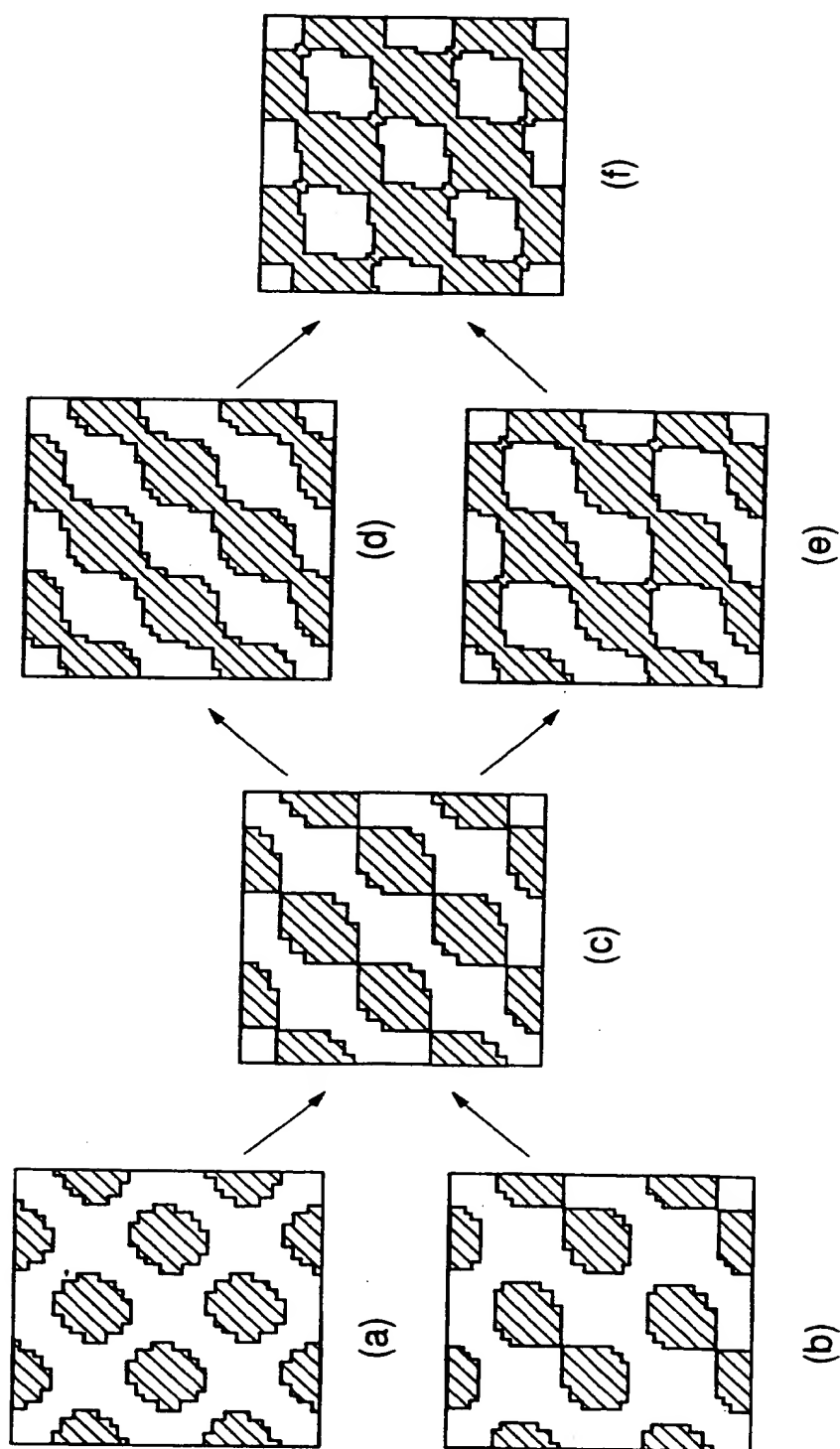
【図 6】



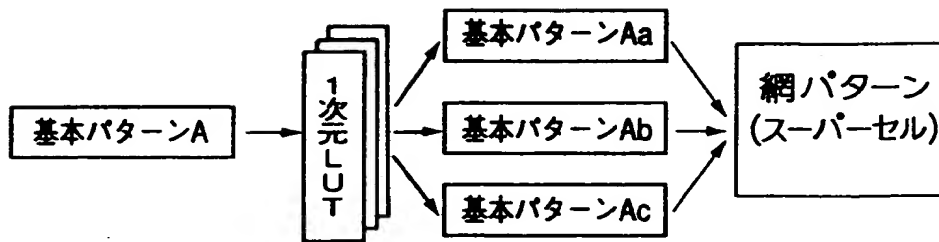
【图 7】



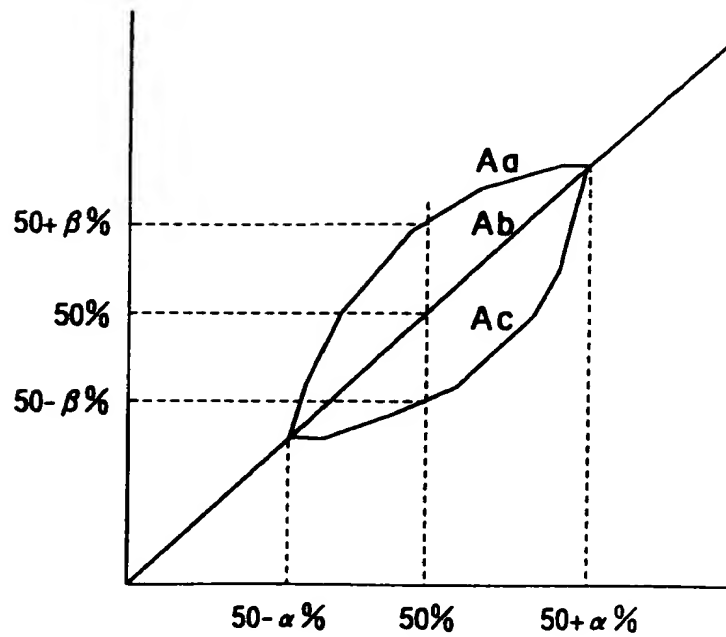
【図 8】



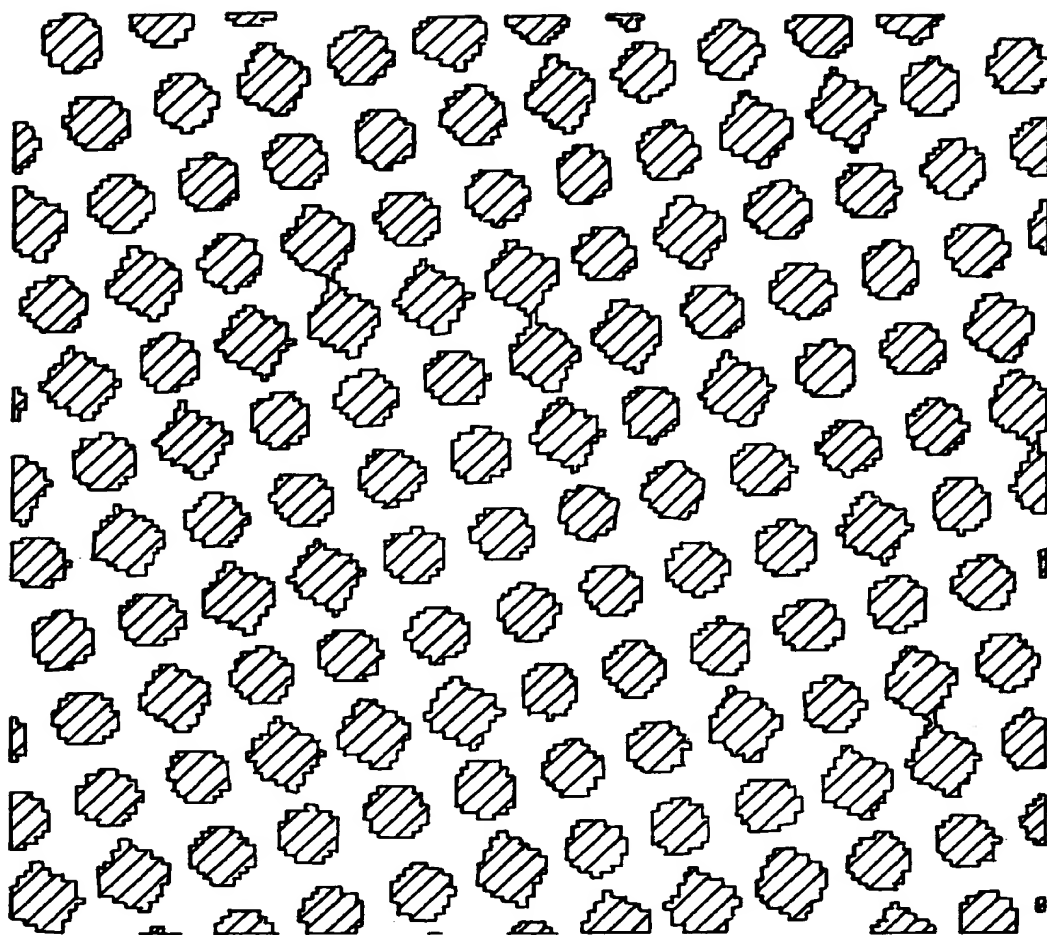
【図 9】



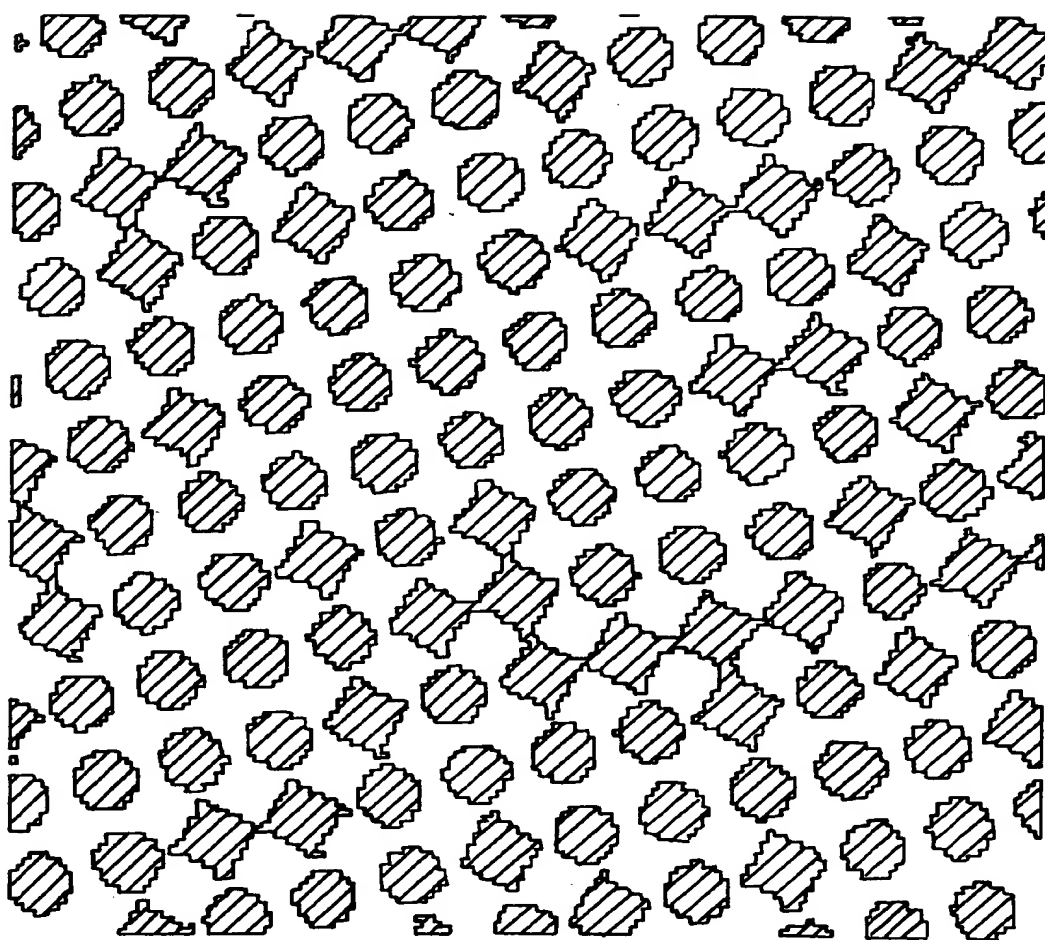
【図 1 0】



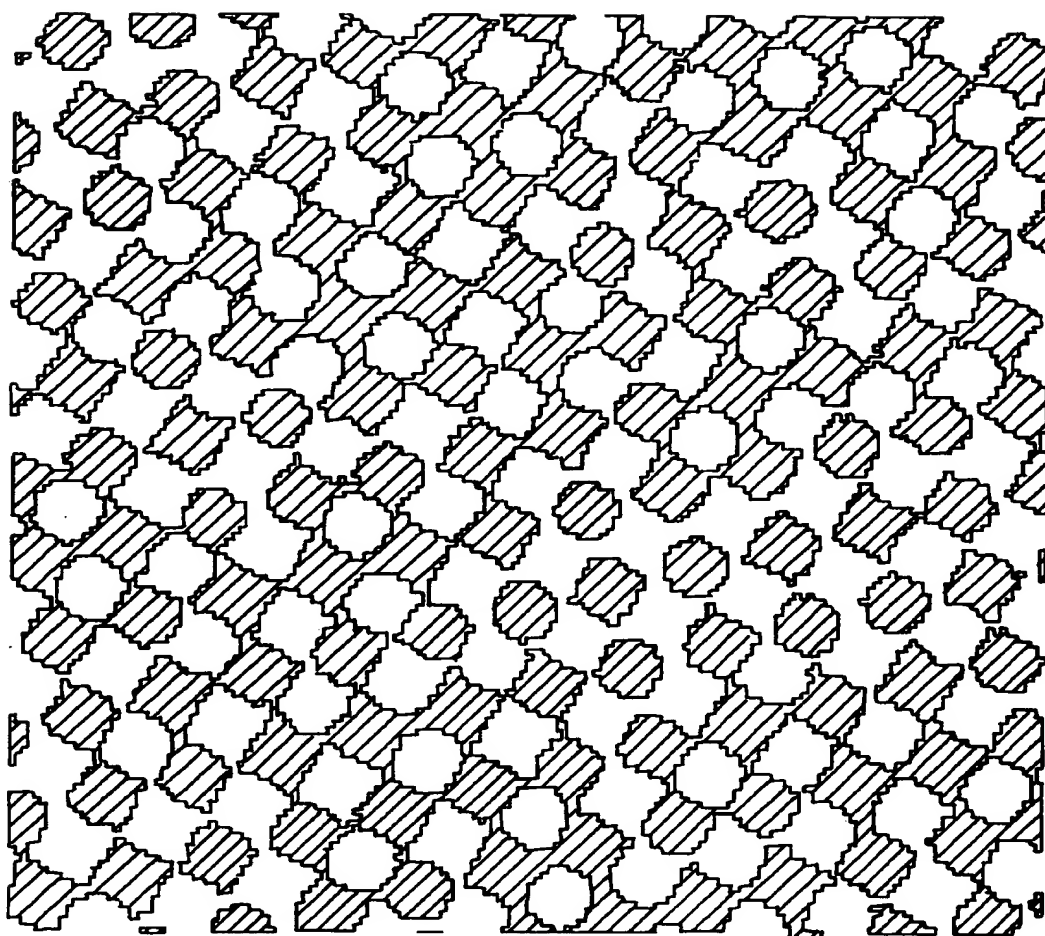
【图 1 1】



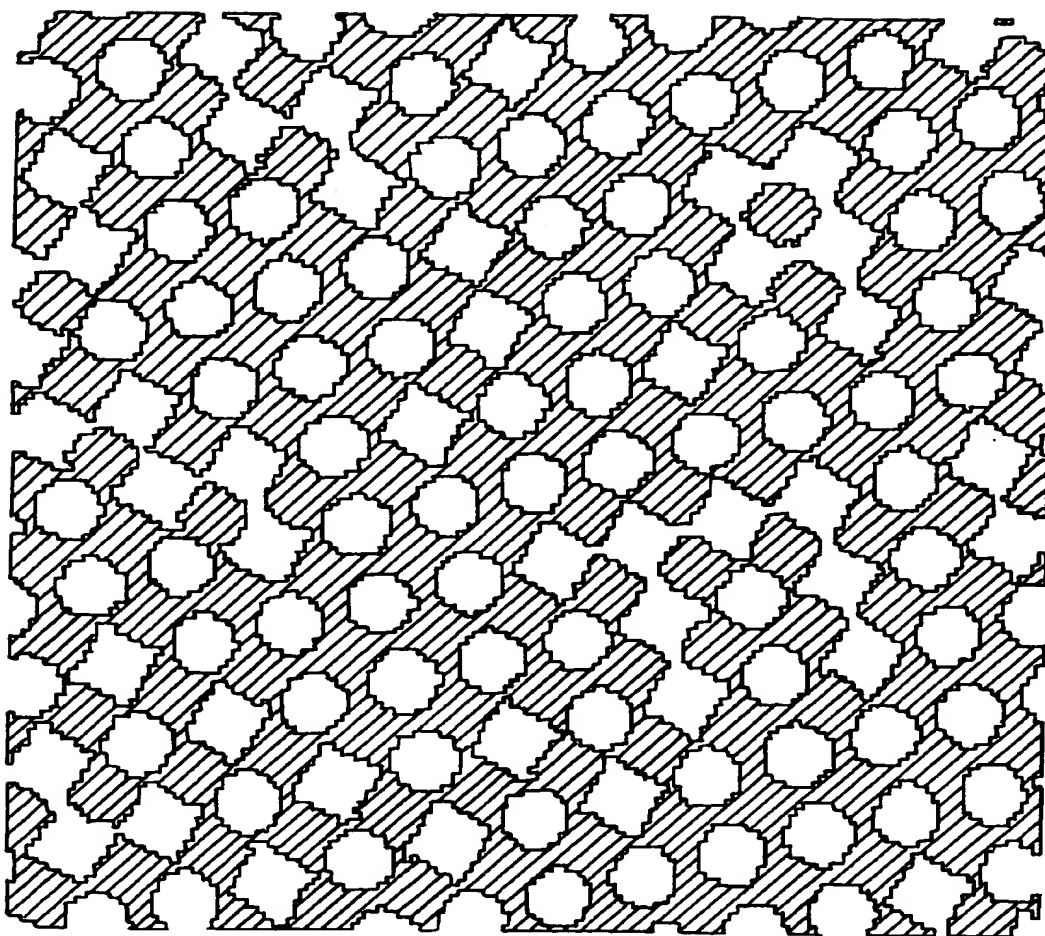
【図 1 2】



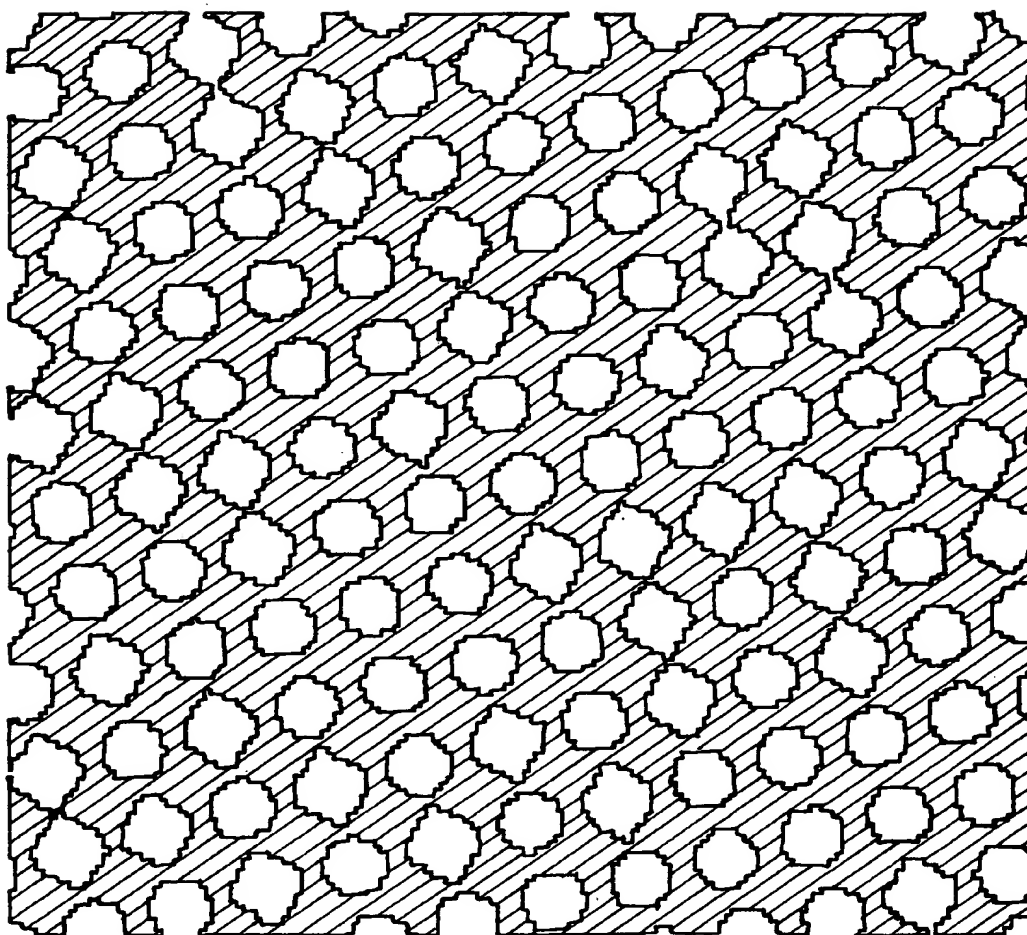
【図 1 3】



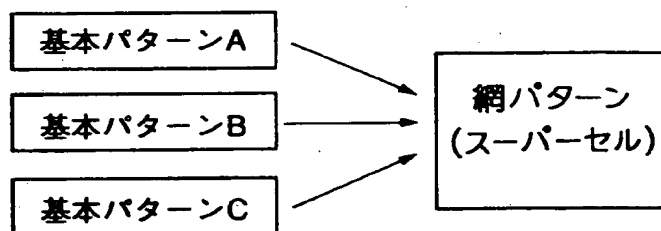
【図 1 4】



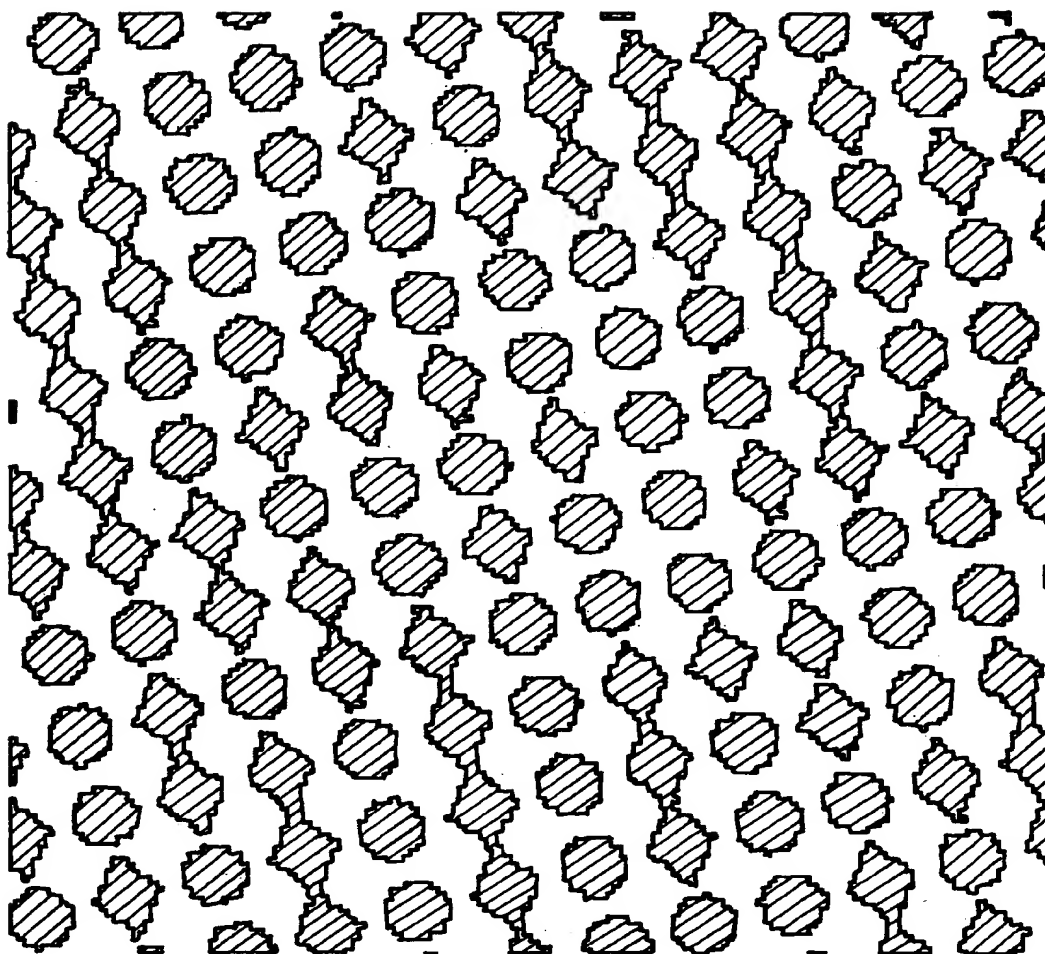
【図 1 5】



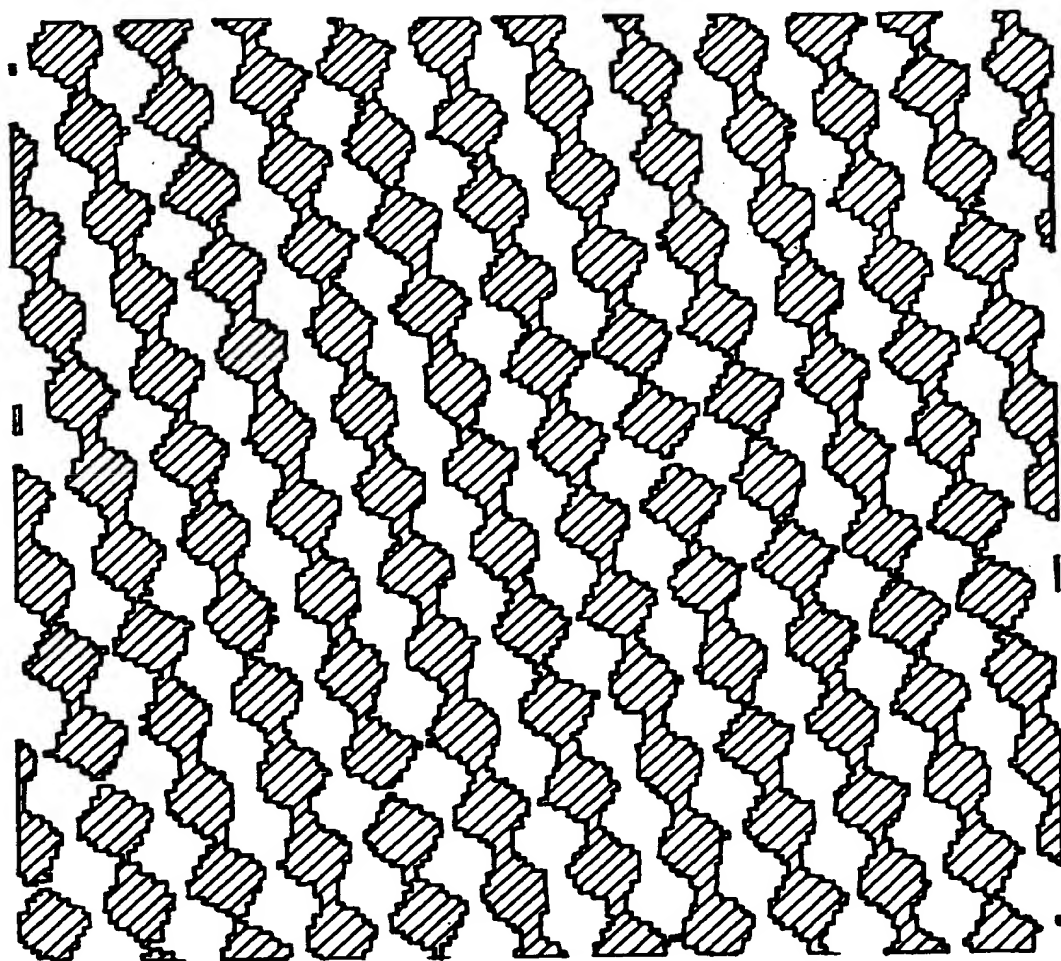
【図 1 6】



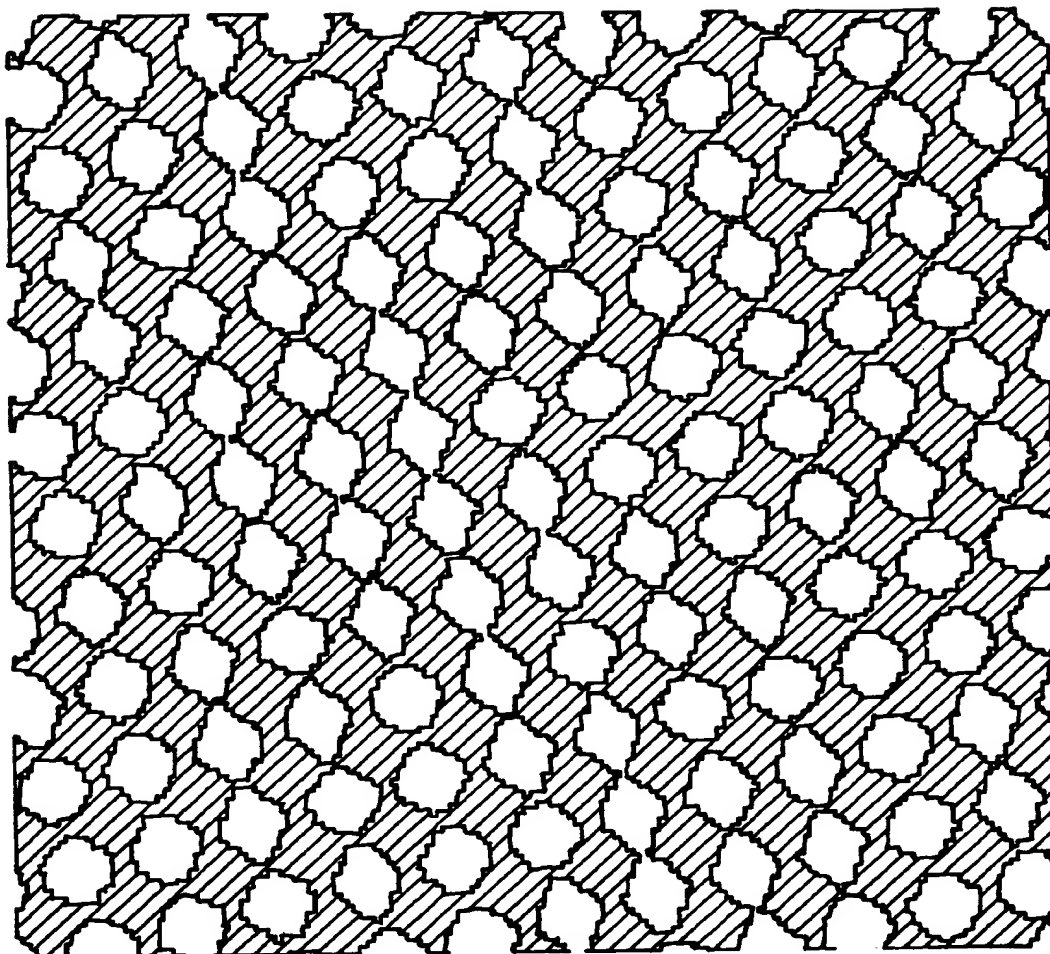
【図 1 7】



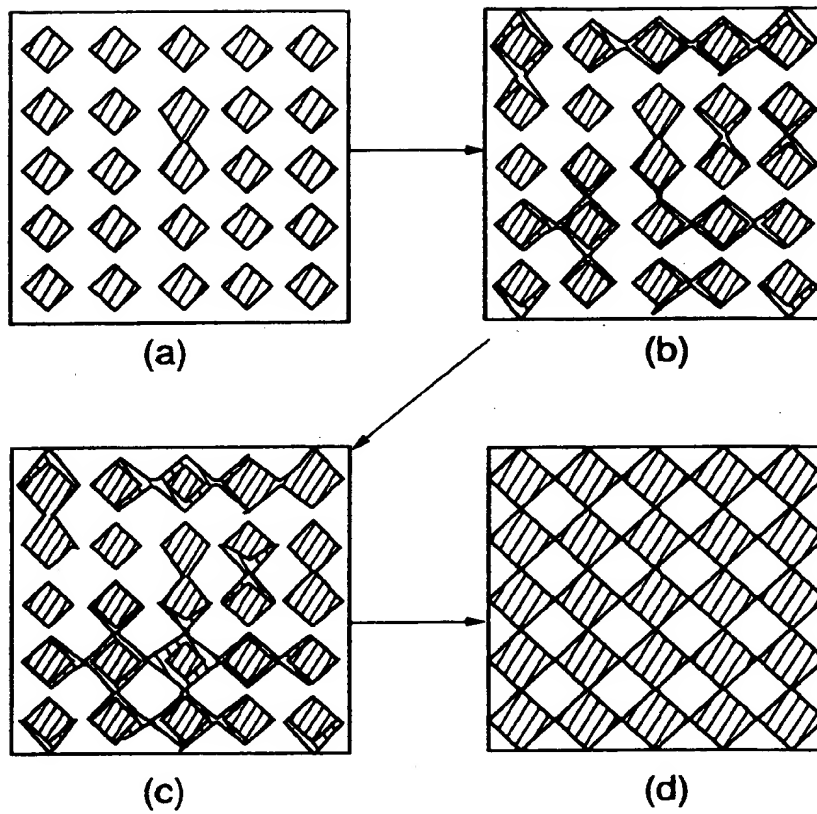
【図 1 8】



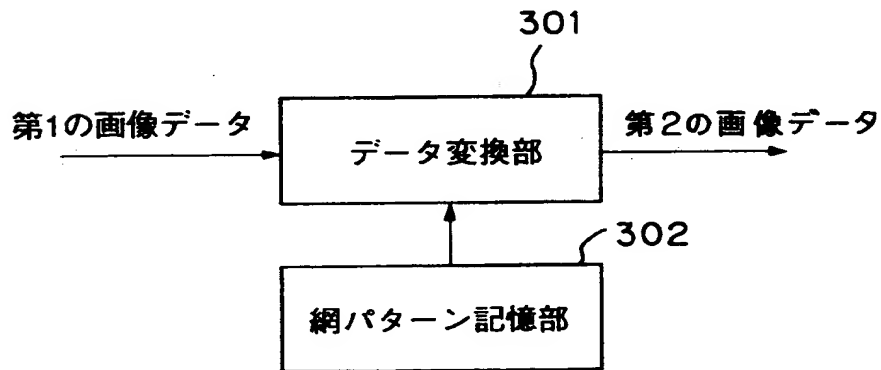
【図 1 9】



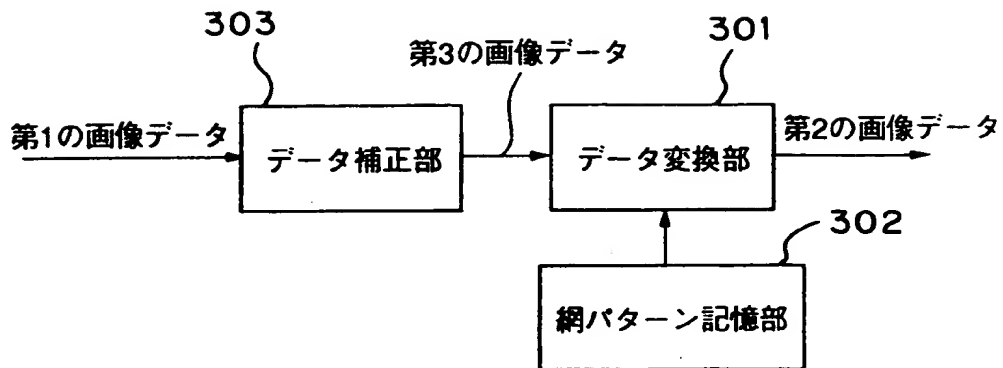
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、画像を構成する複数のピクセルのピクセル値を表わす画像データを、網点画像出力用の、各網点のドットパターンを表わす画像データに変換する処理を行なう画像処理方法および装置に関し、トーンジャンプを低減する。

【解決手段】隣接するドットパターンどうしがある網%で同時に接触するのではなく、ある程度の網%範囲内で徐々に接触するように複数のドットパターンを組合せたスーパーセルを採用する。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フイルム株式会社